

1/7/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI  
(c)1997 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010383182 WPI Acc No: 95-284496/38

XRPX Acc No: N95-216617 \*Image available\*

**Two-dimensional joystick control unit - has ball support with permanent magnet insert to provide flux change measured by Hall effect device**

Patent Assignee: (GENG-) GENGE & THOMA AG

Author (Inventor): THOMA A

Number of Patents: 001

Number of Countries: 001

Patent Family:

CC Number	Kind	Date	Week	
DE 19503615	A1	950817	9538	(Basic)

Priority Data (CC No Date): CH 94376 (940209)

Applications (CC,No,Date): DE 1003615 (950203)

Abstract (Basic): DE 19503615 A

A joystick control unit has a ball shaped unit (8) supported within plastic bearing elements (4, 6) at the top and a ring (18) at the bottom. Inset into the ball is a permanent magnet (19) and between the bearings are 4 pole shoes. Yoke elements (13, 14) project into the base and are separated. A Hall effect sensor measures the magnet flux in a gap (13a) and this is dependent upon the position of the joystick.

USE/ADVANTAGE - For use in aircraft. Cost effective joystick unit for control of small vehicles too.

Dwg.1/2

Derwent Class: Q13; Q22; Q25; T06; W06; X22;

Int Pat Class: B60K-023/00; B62D-001/12; B64C-013/04; G05G-009/047

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 195 03 615 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**G 05 G 9/047**  
B 60 K 23/00  
B 62 D 1/12  
B 64 C 13/04

②1 Aktenzeichen: 195 03 615.8  
②2 Anmeldetag: 3. 2. 95  
④3 Offenlegungstag: 17. 8. 95

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
09.02.94 CH 376/94

⑦1 Anmelder:  
Genge & Thoma AG, Lengnau, CH

⑦4 Vertreter:  
Flügel, O., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81929 München

⑦2 Erfinder:  
Thoma, Alfred, Port, CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Zum zweidimensionalen Steuern oder zum zweidimensionalen Messen dienende Anordnung

⑤7 Die Anordnung weist einen räumlich verschwenkbaren Steuerknüppel auf, der aus einem Stab (21) und einer Gelenkkugel (8) gebildet wird. Die Gelenkkugel (8) wird von Lagerteilen (4, 5, 6, 7 und 18) frei drehbar festgehalten. Sie besteht aus zwei Teilen (8b und 8c) aus magnetisch leitendem Material und einem kreisringförmigen, axial magnetisierten Permanentmagneten (19). Außen an der Kugel sind vier in einer Ebene gleichmäßig verteilt angeordnete Polschuhe (9, 10, 11 und 12) angebracht, von denen jeweils zwei einander gegenüber angeordnete durch ein Joch (13, 14) miteinander verbunden sind. Jedes Joch ist mit einem Luftspalt (13a) versehen, in welchem ein Hall-Sensor sitzt. Eine durch das Verschwenken des Permanentmagneten (19) bewirkte Flußänderung erzeugte Spannungsänderung im Hall-Sensor dient dazu, ein zu steuerndes Organ zu bewegen oder eine Verschwenkung des Steuerknüppels anzuzeigen.

DE 195 03 615 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

DE 195 03 615 A 1

Zum Steuern von Verkehrsmitteln werden oft kardatisch gelagerte Steuerknüppel verwendet, also Steuerknüppel, die in zwei zueinander senkrechten Richtungen verschwenkbar sind: So kann mit dem Steuerknüppel im Flugzeug durch das Vor- und Zurückschwenken das Höhenleitwerk betätigt werden, während durch ein Verschwenken nach der Seite die Verwindungsklappen betätigt werden. In kleinen Fahrzeugen mit zwei angetriebenen Rädern und zwei Nachlaufträgern wird mit dem Vorwärts- und Rückwärtsverschwenken die Geschwindigkeit beim Vorwärtsfahren resp. beim Rückwärtsfahren gesteuert, während das seitliche Verschwenken eine unterschiedliche Drehzahl der beiden angetriebenen Räder und damit eine Änderung der Fahrtrichtung bewirkt.

Falls zum Betätigen der betreffenden Organe keine großen Kräfte aufgewendet werden müssen, können diese Organe über Seilzüge mit dem Steuerknüppel verbunden sein, so daß eine direkte Bewegungsübertragung erfolgt. Falls aber die Verwendung irgendwelcher Kraftverstärker nötig oder wünschbar ist, können zwei Potentiometer verwendet werden, die dem Auslenkwinkel entsprechende Ausgangsspannungen liefern. Es gibt auch induktive Steuerknüppel, bei denen mehr oder weniger aufwendige Anordnungen von Spulen und Magnetkernen sowie natürlich auch eine entsprechend aufwendige Elektronik nötig sind. Aus der japanischen Patentschrift 58 066 381 (Anmelde-Nummer 81 016 5228) ist ein an seinem einen Ende mit einer in einem Käfig frei verschwenkbaren Kugel versehener Hebel bekannt, wobei die Kugel einen hohlzylindrischen, axial magnetisierten Permanentmagneten enthält, der auf zwei im Lagergehäuse untergebrachte Hall-Sensoren einwirkt. Da sowohl die Kugel wie auch die sie umschließenden Lagerteile aus magnetisch nicht leitendem Material bestehen, handelt es sich um ein offenes Magnetfeld, so daß die Sensoren in jeder Lage der Kugel vom Magnetfeld durchflossen sind.

All die vorgenannten mechanischen, elektrischen und elektronischen Übertragungsmittel lassen sich natürlich nicht nur zum Betätigen beweglicher Teile verwenden; entsprechend ausgebildete Steuerknüppel werden auch zur Steuerung von Elektro-Straßenfahrzeugen sowie zur Fernsteuerung von Modellfahrzeugen und -flugzeugen benutzt, aber auch für elektronische Spiele und auch für die Arbeit am PC, also als Betätigungsorgan zum Verschieben des Cursors. Die vorgenannten Übertragungsmittel lassen sich aber auch dazu benutzen, die Stellung des Steuerknüppels anzuzeigen, also eine zweidimensionale Messeinrichtung zu erhalten.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist nun die Schaffung einer zum zweidimensionalen Steuern oder auch zum zweidimensionalen Messen dienende Anordnung mit zwei magnetisch beeinflussbaren Sensoren und einem räumlich verschwenkbaren Steuerknüppel, der an seinem einen Ende eine schwenkbar gelagerte Gelenkkugel aufweist, in welcher ein kreisringförmiger, achsial magnetisierter Permanentmagnet untergebracht ist. Diese neue Anordnung soll einerseits gegenüber dem, was aus der vorgenannten japanischen Patentschrift bekannt ist, eine nicht unbedeutende Verbesserung in bezug auf die Unempfindlichkeit gegen äußere Störfelder haben und andererseits eine gegenüber den übrigen bekannten Anordnungen wesentlich vereinfachte Konstruktion aufweisen und sich dadurch preiswert herstellen und auch dort unterbringen lassen, wo für den Ein-

bau nur sehr wenig Platz vorhanden ist. Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß die Gelenkkugel Teile aus magnetisch leitendem Material aufweist, zwischen denen der Permanentmagnet gehalten ist, und daß vier regelmäßig verteilt angeordnete Polschuhe vorhanden sind, von denen je zwei einander gegenüberliegende durch ein Joch miteinander verbunden sind, wobei jedes Joch einen Luftspalt hat, in welchem ein Hall-Sensor zur Messung des Flusses im Luftspalt oder der Änderung dieses Flusses angeordnet ist, wobei die Polschuhe so angeordnet sind, daß alle Polschuh-Achsen in einer gemeinsamen durch das Zentrum der Gelenkkugel gehende Ebene liegen und daß der kreisringförmige Permanentmagnet derart in der Gelenkkugel angeordnet ist, daß in der Mittelstellung des Steuerknüppels diese Ebene für den Permanentmagneten eine senkrecht zu seiner Achse stehende Symmetrie-Ebene bildet.

Nachfolgend wird anhand der beiliegenden Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung beschrieben. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Anordnung mit einem Steuerknüppel nach der Linie I-I der Fig. 3,

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch die gleiche Anordnung, jedoch nach der Linie II-II der Fig. 3,

Fig. 3 einen Horizontalschnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 und

Fig. 4 den isolierten Steuerknüppel in etwas größerem Maßstab.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, wird das Gehäuse zur Lagerung des erfindungsgemäßen Steuerknüppels durch einen Topf 1 und einen Deckel 2 gebildet, die beide aus magnetisch abschirmendem Material, wie beispielsweise Eisen, bestehen. Der Deckel 2 weist eine zentrale Öffnung 2a auf, in welcher vier an einem Träger 16 befestigte, aus Kunststoff bestehende Lagerklötze 4, 5, 6, 7 sitzen, die zusammen das obere Lager für die Gelenkkugel 8 bilden. In diesem auf Säulen 17 sitzenden Träger 16 ruht ein ebenfalls aus Kunststoff bestehender Ring 18, der das untere Lager für die Gelenkkugel 8 und mit dem oberen Lager zusammen die Halterung für diese Kugel bildet. Jeweils zwischen zwei Lagerklötzen ist einer der vier Polschuhe 9, 10, 11 und 12 angeordnet, von denen jeweils zwei einander gegenüberliegende durch ein am Träger 16 befestigtes Joch 13 bzw. 14 miteinander verbunden sind. Dabei sind alle Polschuhe so angeordnet, daß ihre Achsen 9a, 10a, 11a und 12a in einer gemeinsamen, die Trennfläche zwischen dem oberen und dem unteren Lager bildenden, durch das Zentrum 8a der Gelenkkugel 8 gehenden Ebene liegen. Jedes der beiden Joche 13 und 14 besitzt einen Luftspalt, von denen in der Fig. 1 der Spalt 13a im Joch 13 sichtbar ist. In diesem ist ein Hall-Sensor 15 zur Messung des magnetischen Flusses angeordnet, wie das beispielsweise aus der japanischen Patentschrift 63 038 168 (Anmelde-Nummer 86 018 2155) bekannt ist.

Mit 15a ist das Kabel bezeichnet, das den Sensor mit einer Speise- und Meßvorrichtung verbindet. Die Gelenkkugel 8 besteht aus zwei angenähert gleich großen Teilen 8b und 8c aus magnetisch leitendem Material, zwischen denen ein kreisringförmiger, achsial magnetisierter Permanentmagnet 19 untergebracht ist, der sich bis zur Kugeloberfläche erstrecken oder von einem Ring 20 aus magnetisch nicht leitendem Material umgeben sein kann, dessen äußere Fläche einen Teil der Kugeloberfläche bildet. Vertikal durch die Kugel 8 hindurchgeführt ist ein Stab 21, der zusammen mit der Gelenkkugel 8 den Steuerknüppel bildet. Der Permanentmagnet 19 ist derart in der Gelenkkugel 8 angeord-

net, daß in der Mittelstellung des Steuerknüppels 21 die Achse des hohlzylinderförmigen Magneten 14 senkrecht auf der Trennebene zwischen dem oberen und dem unteren Lager steht und diese ihn in der Mitte schneidet, also eine Symmetrie-Ebene für den Magneten bildet. Das freie Ende 21a des Stabes 21 steckt in einem Handgriff 22 aus Kunststoff, der über einen mit ihm ein einziges Werkstück bildenden Faltenbalg 23 mit dem Deckel 2 verbunden ist. Eine Schraubenfeder 24, die zwischen einem durch Seeger-Ringe 25 auf dem Stab 21 festgehaltenen Abstützring 26 und einem auf diesem Stab verschiebbar gelagerten, auf der Ringscheibe 3 aufliegenden Gleitstück 27 eingespannt ist, dient als Rücksteller, damit der Steuerknüppel im unbetätigten, also unbelasteten Zustand stets in die in der Zeichnung dargestellte Lage zurückkehrt.

Es ist nun ohne weiteres einleuchtend, daß sich beim Verschwenken des Steuerknüppels 8/21 in der Ebene senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Polschuhe 9 und 11 der magnetische Fluß in dem diese beiden Polschuhe verbindenden Joch 13 nicht ändert, daß jedoch im anderen Joch 14 eine Flußänderung erfolgt, die auf den im Spalt dieses Jochs angeordneten Hall-Sensor einwirkt, so daß die Änderung in einer nachgeschalteten, in der Zeichnung nicht dargestellten Meßvorrichtung gemessen und/oder in einem nachgeschalteten ebenfalls nicht dargestellten Verstärker zur Steuerung irgendwelcher Bewegungsabläufe verwendet werden kann.

Ein Verschwenken des Steuerknüppels 8/21 in der Ebene senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Polschuhe 10 und 12 ist in der dem Hall-Sensor 15 nachgeschalteten Meßvorrichtung feststellbar, so daß ein Verschwenken in irgendeiner Zwischen-Richtung einen entsprechenden Einfluß auf die beiden Meßvorrichtungen und/oder Verstärker hat.

Aus dem Vorgenannten ist ohne weiteres ersichtlich, daß es sich um eine konstruktiv einfache und genau arbeitende Anordnung handelt. Es ist möglich, die Vorrichtung groß oder klein zu bauen, ohne daß etwas an der Arbeits- oder Anzeigegenauigkeit verloren geht.

Selbstverständlich ist es auch bei dieser Anordnung ohne weiteres möglich, den Stab 21 an seinem unteren Ende mit einem Betätiger 21b zu versehen, der zur Betätigung eines Sicherheitsschalters dient, der die beiden Hall-Sensoren nachgeschalteten Organe in der neutralen Stellung, also der Mittelstellung des Steuerknüppels blockiert.

— wobei jedes Joch einen Luftspalt (13a) hat, in welchem ein Hall-Sensor (15) zur Messung des Flusses im Luftspalt oder der Änderung dieses Flusses angeordnet ist, wobei die Polschuhe so angeordnet sind, daß alle Polschuh-Achsen in einer gemeinsamen durch das Zentrum der Gelenkkugel gehende Ebene liegen und daß der kreisringförmige Permanentmagnet derart in der Gelenkkugel angeordnet ist, daß in der Mittelstellung des Steuerknüppels diese Ebene für den Permanentmagneten eine senkrecht zu seiner Achse stehende Symmetrie-Ebene bildet.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur schwenkbaren Halterung der Gelenkkugel ein auf der einen Seite der Symmetrie-Ebene angeordneter Lagerring (18) und vier auf der anderen Seite dieser Ebene angeordnete Lagerklötze (4, 5, 6, 7) vorhanden sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das der Gelenkkugel (8) abgewandte freie Ende des Steuerknüppels (8/21) einen Handgriff (22) aus Kunststoff aufweist, der über einem mit ihm ein einziges Werkstück bildenden Faltenbalg (23) mit dem mit einer Öffnung (2a) für den Steuerknüppel versehenen Deckel (2) eines Topfes (1) verbunden ist, in welchem die Gelenkkugel drehbar gelagert ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

50

1. Zum zweidimensionalen Steuern oder zum zweidimensionalen Messen dienende Anordnung mit zwei magnetisch beeinflussbaren Sensoren und einem räumlich verschwenkbaren Steuerknüppel, der an seinem einen Ende eine schwenkbar gelagerte Gelenkkugel (8) aufweist, in welcher ein kreisringförmiger, axial magnetisierter Permanentmagnet (19) untergebracht ist, dadurch gekennzeichnet,

60

— daß die Gelenkkugel Teile aus magnetisch leitendem Material aufweist, zwischen denen der Permanentmagnet gehalten ist, und

— daß vier regelmäßig verteilt angeordnete Polschuhe (9, 10, 11, 12) vorhanden sind, von denen je zwei einander gegenüberliegende durch ein Joch (13, 14) miteinander verbunden sind,

65



Fig. 2

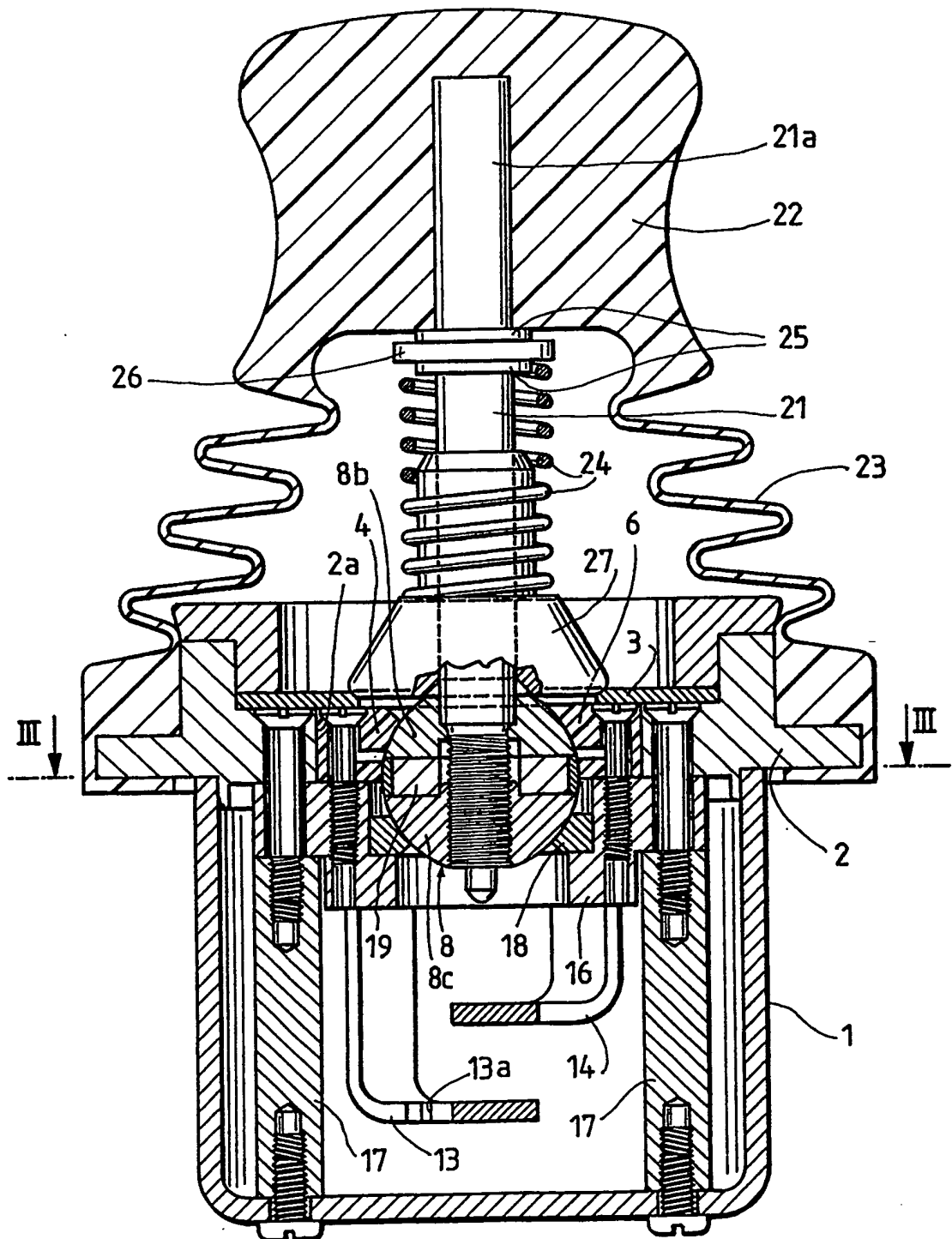


Fig.1

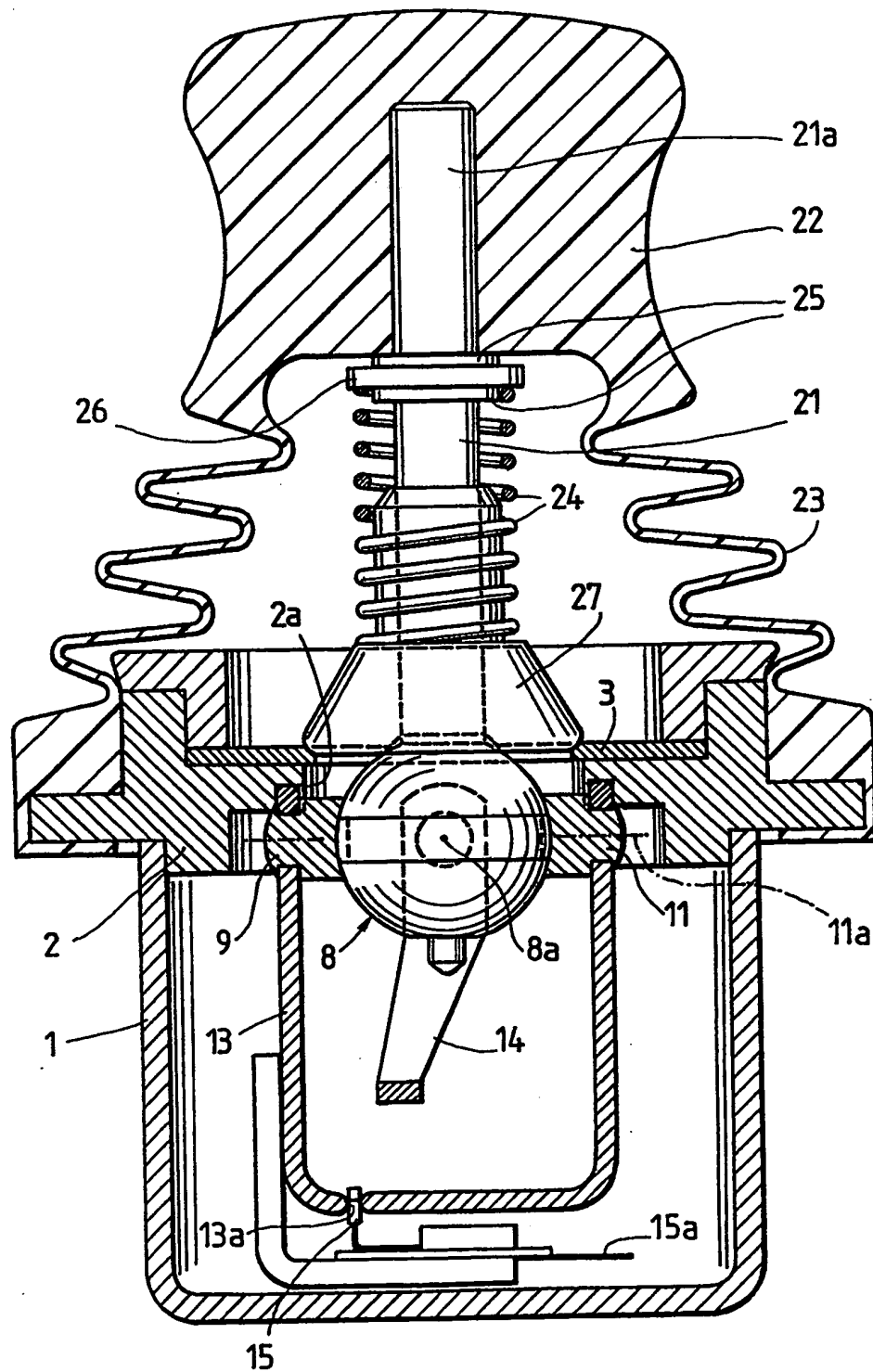


Fig. 3

Fig. 4

